

Primeras Jornadas de Investigación "Ríos Urbanos: nuevas perspectivas para el estudio, diseño y gestión de los territorios fluviales".

Universidad Nacional de La Plata - Universidad Nacional de San Martín

La Plata 2 y San Martín 3 de noviembre de 2017

MESA 2. GESTIÓN DE LOS TERRITORIOS FLUVIALES EN ÁREAS URBANAS Y PERIURBANAS.

**PARA CONSTRUIR UN SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DEL RIESGO HÍDRICO EN LA REGIÓN DEL GRAN LA PLATA: UN ENCUADRE METODOLÓGICO.**

**Jorge L. Karol, Gustavo San Juan**

IIPAC-FAU-UNLP/CONICET. Instituto de Investigaciones y Políticas del Ambiente Construido, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, UNLP/CONICET, La Plata, Argentina. Calle 47 N° 162.

[www.iipacfau.wixsite.com/unlp](http://www.iipacfau.wixsite.com/unlp); [www.iipac.unlp.edu.ar](http://www.iipac.unlp.edu.ar).

[jorge.karol@gmail.com](mailto:jorge.karol@gmail.com), [gustavosanjuan60@hotmail.com](mailto:gustavosanjuan60@hotmail.com)

**Resumen**

La ponencia expone el abordaje metodológico y sintetiza el alcance geográfico, los objetivos y las secuencias instrumentales desplegadas para aportar a la co-construcción de un sistema de soporte de decisiones (SSD), con el propósito de orientar la constitución e instalación de una autoridad de gestión del riesgo hídrico en el tramo Intermedio de la Cuenca Vertiente Río de La Plata de la Provincia de Buenos Aires. Ese SSD se compone mediante la articulación entre (i) una fase técnica (un sistema de información de alta precisión) y (ii) una fase institucional (un modelo de gestión de riesgo compuesto por una red interinstitucional y un nodo articulador, a escala de la cuenca). El sistema a construir debe reconocer y adaptarse a la complejidad de la problemática abordada y a los escenarios institucionales y de necesaria vinculación entre actores sociales diversos en la región.

**KEYWORDS:** FLOOD. RISK MANAGEMENT. INSTITUTIONAL BUILDING-UP. QUESTIONS

**Abstract**

The paper explains the methodological approach and defines geographical scope, objectives and instrumental sequences displayed in order to build-up a decision support system (DSS) aimed at setting-up a Hydrological Risk Management Authority covering the intermediate section of the River Plate watershed at the province of Buenos Aires, Argentina.

That DSS is to be composed by means of the articulation of (i) a technical phase (a high precision information system) and (ii) an institutional phase (a risk management model, to be materialized through an inter-institutional network and an articulating node adapted to the basin scale). The system must recognize and adapt to both the complexity of addressed issues and the institutional and connective scenarios which link diverse social actors across the region.

**PALABRAS CLAVE:** INUNDACIÓN. GESTIÓN DE RIESGO. CONSTRUCCIÓN INSTITUCIONAL. PREGUNTAS.

### **Autores del trabajo**

Este trabajo sintetiza el abordaje metodológico de uno de los 5 Proyectos de Investigación Orientada (PIO) comisionados por el CONICET y la UNLP a sendos grupos de investigadores de la Universidad Nacional de La Plata tras la inundación que asoló a la región en abril de 2013. Este proyecto fue desarrollado entre mediados de 2014 y fines de 2017 por 30 investigadores y becarios en 9 unidades académicas de la UNLP. Los coordinadores de esos 9 equipos de investigación fueron Gustavo San Juan (IIPAC-FAU); Pablo Romanazzi (Lhid, FI); Daniel Del Cogliano (GGE, FCAG); Eduardo Kruse (GA/CHG, FCNM); Ramiro Sarandón (GE- CE, FCNM); Fernanda Gaspari (CEIDE/CMCH, FCAF); Eugenia Rosboch (LILSU, FPCS); Graciela Etchegoyen (CINUS/CE, FCM) y Marcelo Naiouf (LIDI, Finf). El proyecto fue coordinado por Jorge L. Karol (IIPAC-FAU) y Pablo Romanazzi (Lhid, FI).

### **Noticia**

La lluvia del 2 y 3 de abril de 2013 fue el evento hídrico de mayor envergadura e impacto socio-territorial registrado en la historia de la región. Cayeron 392 mm en 4 horas (promedio de intensidad:100mm/h), lo que superó ampliamente la capacidad de drenaje de la ciudad; se inundaron 3.500 hectáreas; hubo 190.000 afectados, 89 fallecidos reconocidos oficialmente y aproximadamente 6 mil millones de pesos en pérdidas materiales.

### **Área geográfica de referencia del proyecto**

El área geográfica del proyecto está comprendida por el sistema hídrico de vertiente atlántica que se extiende desde la cuenca propia del arroyo Carnaval hasta la del arroyo El Pescado, involucrando así a la región intermedia que comprende las de los arroyos Martín, Rodríguez, Don Carlos, del Gato y Maldonado. Este sistema correspondiente al tramo Intermedio de la cuenca hídrica Vertiente Río de La Plata y abarca jurisdiccionalmente a los partidos de La Plata, Berisso y Ensenada, más algunos sectores periféricos de los partidos de Punta Indio y Magdalena.



comunitarias y de la sociedad civil y finalmente, a la población en general, que permitiera diseñar, planificar, organizar, articular, poner en funcionamiento, informar, conectar y comunicar medidas preventivas y correctivas, preparatorias, de respuesta ante un evento natural extremo y de reparación o restauración luego de su ocurrencia. Así, en el momento de la lluvia extraordinaria de 2013, *ningún sistema* de prevención, preparación y respuesta había sido *integrado, puesto en marcha ni comunicado*. Tampoco existía un área de gobierno específicamente *orientada a la gestión de riesgos* que *coordinase* la prevención, la preparación, la articulación de la atención y la respuesta frente a estos eventos extremos en la región. Tampoco habían sido ejecutadas las obras hidráulicas recomendadas por sendos estudios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata tras las inundaciones de 2002 y 2008. En cambio, diversos organismos públicos típicamente centrados en la atención y mitigación de *impactos* de eventos naturales extremos generaron respuestas “insuficientes, caóticas y tardías” (sic), según expresó el Informe de la Facultad de Ingeniería de la UNLP sobre la inundación.

### **Marco conceptual**

Rechazamos la idea de que esta inundación haya sido un ‘desastre natural’. En cambio, sostenemos que los usualmente nombrados como *desastres* no son – estrictamente hablando – ‘*naturales*’ (generados sólo por la índole errática e imprevisible de fenómenos *climáticos, meteorológicos o hídricos* de alta potencia) sino, en cambio, acontecimientos ***socialmente contruidos o socialmente producidos***. Así, un ‘desastre’ o una ‘catástrofe’ resulta de una combinación entre (a) la *exposición* del territorio y de su población a las *amenazas* de eventos naturales extremos y *sus vulnerabilidades diferenciales* frente a las mismas y (b) el grado de avance, profundidad, difusión, conocimiento y coordinación de las capacidades de **prevención**, de **preparación** y de **respuesta** de las instituciones públicas y las organizaciones sociales y comunitarias locales frente a las probabilidades de que esas amenazas se materialicen. Por tanto, lo que en un futuro próximo puede *contribuir a reducir los riesgos* - físicos, territoriales, ambientales, sociales y económicos - asociados con estas amenazas se funda sobre la capacidad de (i) neutralizar, compensar y/o evitar *la reproducción de las condiciones de exposición y vulnerabilidad* frente a la posible materialización de las amenazas y de (ii) **estar preparados (todos) y saber qué hacer (todos)** frente a las diferentes probabilidades y escenarios alternativos de riesgo según las hipótesis más razonables que puedan ser desarrolladas acerca de la manifestación de las amenazas naturales, las distintas probabilidades de afectación de diferentes zonas de la región según las características del territorio y la localización específica de las actividades y de los grupos de población potencialmente afectados en cada uno de esos escenarios. La construcción de ese **saber qué hacer** - un proceso complejo, deliberado, orientado, continuo y progresivo de *aprendizajes colectivos*- permitiría ir mejorando y articulando las capacidades de (todos) los actores del sistema socio-territorial-ambiental para afrontar una amenaza y para recuperarse de ella, una vez que se hubiera materializado. No obstante, la construcción (colectiva) de ese **saber qué hacer** tropieza con un conjunto de restricciones iniciales que la obstaculizan y condicionan, por lo que los planes e intervenciones que se diseñen deberán considerar también cómo enfrentar y resolver esos mismos obstáculos.

Así, fundados sobre el marco conceptual de la **construcción social del riesgo** (Maskrey, A. (ed.) 1993; Blaikie. P. et al (1994,1996); Lavell, A. (1996, 1998) hemos procurado desplegar una **estrategia metodológica sistémica**.

### **El método (la estrategia metodológica)**

Definimos nuestro método como la *secuencia lógica* y los *procesos* con que hemos organizado y estructurado nuestras búsquedas y exploraciones, formulado nuestras preguntas y conducido nuestras investigaciones, la construcción y vinculación de propuestas e instrumentos.

Esa secuencia lógica de procesos no supuso un recorrido ni una cronología lineales, sino una *estrategia continua y recursiva* de generación, producción y evaluación de conocimiento y de propuestas de intervención que – mediante aproximaciones sucesivas - fueron realimentándose durante el avance del proyecto. No definimos un único camino que condujera inexorablemente a un resultado predeterminado, sino que recorrimos un sendero espiralado donde a cada paso fuimos construyendo algunas certidumbres sobre las que fuimos generando nuestras indagaciones siguientes.

Esta estrategia metodológica es consistente con la producción de conocimiento en condiciones de incertidumbre, en las que – como señalaron Funtowicz y Ravetz (1993) - “los factores son inciertos, hay valores en disputa, los riesgos son altos y las decisiones son urgentes”. Es también congruente con el concepto de *construcción social del riesgo ya* enunciado. Apunta a: (i) definir el problema (identificar, conceptualizar, caracterizar y explicar *las condiciones, las prácticas y los determinantes* que  *fueron construyendo* el problema y contribuyeron a que asumiera la forma en que ocurrió) para luego, en función de ello, (ii) proponer, ensayar, definir, fundamentar y elaborar algunas de sus posibles encuadres y soluciones e instrumentos de soporte y (iii) contribuir a construir sus canales de actuación.

Esta “*hoja de ruta*” vincula así tres componentes de una única totalidad epistémica o sistema: (i) el **objeto**, (ii) la **acción** y (iii) el **actor**. Estos tres componentes se *interdefinen* (García, 2006): cada elemento del sistema lo es precisamente porque contribuye - de manera recíproca, simultánea y continua - a la definición de los demás.

**(i) El objeto.**(¿Cuál /cómo es el problema?)

El *objeto* de nuestro proyecto es el ‘*problema*’. Nos propusimos definir, caracterizar y nombrar - con la mayor amplitud y precisión posible - *qué pasó*. Quisimos comprender cómo y por qué ocurrió: enunciar y vincular los conjuntos significativos de *condiciones y determinantes* cuya concatenación hizo posible que el problema ocurriera como lo hizo. Con mayor detalle, entonces, **el objeto de nuestro proyecto es la definición sistémica de las interacciones entre los condicionantes del desastre.**

Procuramos reconstruir el *marco problemático* del desastre del 2 de abril mediante una “ingeniería inversa” (Forrester, 1995; Robirosa, 2014). Para ello, *descompusimos* el problema “*hacia atrás*”, buscando identificar y organizar los antecedentes que pudieran *explicarlo, proponiendo* hipótesis sobre los modos en que el problema fue construido. Esto nos permitió comprender / explicar cómo (a) el evento hidrometeorológico extremo (la lluvia extraordinaria) (b) se combinó con la exposición y la vulnerabilidad de todos los componentes del sistema socio-territorial-ambiental hacia el riesgo hídrico (c) para *producir el desastre* del 2 de abril de 2013.

Para aclarar el propósito de esta operación: la ‘ingeniería inversa’ no sólo *descompone* el problema en sus elementos constitutivos (como el *despiece* de una un artefacto), sino que lo vincula y analiza como pasos y componentes de *procesos y encadenamientos* que generan *producciones de sentido*, que *explican*- lo que se basa en hipótesis explícitas del investigador. En efecto, las vinculaciones ente los componentes de los sistemas complejos no son *evidentes*, ni perceptibles o comprensibles sólo por los sentidos: “los sistemas complejos son *contraintuitivos*” (Forrester (1995)) o, en lenguaje llano, *no son lo que parecen*. Por lo tanto, estos tipos de fenómenos no admiten una única definición posible, porque es difícil desentrañar y coincidir en la secuencia, importancia y vinculación entre las múltiples condiciones de muy diversa naturaleza que convergen en su *producción*. Estas hipótesis, por lo tanto, identifican, relacionan y conectan algunas condiciones, restricciones y potencialidades críticas, en un momento y localización determinados; proponen cómo y por qué ocurren esas condiciones y también introducen juicios de valor. Estas hipótesis, por lo tanto, son las explicaciones científicas más razonables a la luz del análisis de las evidencias disponibles y seleccionadas por los

analistas, así como de las conjeturas, inferencias e interpretaciones consensuadas sobre la base de esas evidencias. Lo que aquí proponemos es, por lo tanto, *una* explicación suficientemente razonable y adecuada a la complejidad del sistema.

El carácter hipotético de ese conocimiento, no lo hace menos plausible. Y, sin embargo, se trata de una fase absolutamente crucial de la explicación porque es la que orienta la búsqueda y la construcción de las soluciones; provee fundamentaciones y argumentaciones para formular lineamientos que orienten las estrategias a desplegar mediante la ejecución de las intervenciones que se diseñen. En efecto, el modo en que definamos *el problema - los modos de la producción del desastre* - nos “dice” lo que es preciso *conocer* o lo que es conveniente *hacer* para modificar y solucionar *las condiciones* que lo produjeron, para aumentar y mejorar las capacidades de afrontar el próximo evento y para recuperarse de sus impactos.

Esa definición del problema (esa construcción del ‘marco problemático’) desplegó sucesivamente dos aproximaciones: (1) los hechos y (2) sus condiciones.

#### **Primera aproximación. (Los hechos)**

En base al relevamiento y sistematización de información secundaria y primaria relativa a la inundación (estudios técnicos, notas periodísticas, comunicados, entrevistas radiales y televisivas a funcionarios de agencias estatales, a integrantes de asambleas zonales de inundados y a damnificados particulares), concluimos que el desastre del 2 de abril de 2013 no fue producido sólo por la tormenta inusitada, de gran magnitud y de alta severidad, sino por su combinación con – al menos - el siguiente conjunto de factores:

- (i) No se contó con una alerta temprana que previera la magnitud del fenómeno meteorológico con suficiente antelación.
- (ii) Las redes para canalizar excedentes pluviales resultaron insuficientes debido a la velocidad de la escorrentía. En muchos casos el agua superficial superó la captación de bocas de tormenta urbanas. En otras situaciones estuvieron ocluidas o - en algunos lugares puntuales- no existieron. En efecto, Informes técnicos de la UNLP – desde 1992- dan cuenta de la obsolescencia de la red pluvial subterránea y la vulnerabilidad de base que esto genera en superficie al tener dos tributarios del arroyo del Gato (A° Pérez y A° del Regimiento) que atraviesan en diagonal la mayor parte del entramado del casco urbano fundacional y los barrios periféricos del sudoeste, donde se acumuló el mayor número de víctimas fatales en 2013. Situaciones similares se experimentaron en las cuencas del A° Maldonado, del Zoológico-El Dique, del Norte del Partido de La Plata (arroyos Rodríguez, Don Carlos, Carnaval y Martín) entre otros y que identifican claramente la deficiencia que se ha venido teniendo en materia de desagües en los últimos 40 años (Romanazzi, 2015)
- (iii) Algunas infraestructuras viales operaron como diques de contención que impidieron o retrasaron la evacuación o drenaje del agua acumulada.
- (iv) En los últimos años se produjeron intensos procesos de urbanización (por densificación) y de expansión de la ciudad (por extensión de la mancha urbana) que:(a) ocuparon planicies de inundación sobre los propios cauces de los arroyos y zonas aledañas; (b) aumentaron la intensidad de la demanda de suelo, infraestructuras, redes de servicios públicos, equipamientos y de servicios ecosistémicos; (c) no contaron con adecuados correlatos infraestructurales que mejoraran la capacidad de soporte de las redes de desagüe y drenaje;(d)generaron una reducción absoluta y relativa de superficies absorbentes impermeabilizando suelos urbanos (por pavimentación y

sobreocupación) y rurales (por expansión del cultivo bajo cubierta);(e) redujeron la capacidad de los bañados de la región para proveer sus servicios ecosistémicos de retención, absorción y operación de agua que habrían podido mitigar la inundación.

(v) Las agencias públicas estatales:(a) desatendieron y no encararon las obras estructurales que la Facultad de Ingeniería de la UNLP había recomendado tras las inundaciones de 2003 y 2008; (b)no contaron – antes de la lluvia/inundación - con un instrumento conjunto en el que se indicaran zonas y niveles de riesgo; (c) no habían desarrollado planes de contingencia ni sistemas de alerta, escape y rescate; (d)no actuaron de manera coordinada durante la emergencia.

(vi) la población residente en la región nunca contó con información, orientación, capacitación y normas de organización detalladas y confiables, adecuadas para:(a) estar *preparada* antes que el evento ocurriera, (b) supiera *-antes y durante* la emergencia- qué opciones de información, comunicación, traslados, refugios, estaban a su disposición y (c) supiera qué hacer *a lo largo* de la emergencia.

Desde el ángulo de observación y análisis de nuestro proyecto, “el problema” se define por **la convergencia de estos seis conjuntos de factores.**

### **Segunda aproximación. (Los condicionantes de los hechos)**

Así como el *marco problemático* identifica y vincula los factores del desastre, su *contra-marco* procura identificar sus condicionantes. ¿Por qué es importante identificar y vincular las *condiciones y determinantes* de los hechos? Porque las intervenciones que se definan y programen deberían estar orientadas a revertir y/o neutralizar esos *condicionantes y los procesos* que (re)producen las diversas formas de *exposición* (del ambiente, del territorio, de las actividades productivas, de la población) y los distintos modos y grados en que estos entornos, actividades y actores sociales devienen *vulnerables* al riesgo hídrico. Es decir, esas intervenciones deberían operar sobre los modos en que el riesgo *ha sido y es histórica y socialmente construido* y es preciso conocer los elementos nodales que componen ese proceso de *construcción*, así como también los operadores cuyas interacciones los *configuran*.

Nos hemos concentrado sobre **cuatro** de los principales componentes de esos procesos: las condiciones (A) ambientales y (B) territoriales (que constituyen las *amenazas* sobre las que se construyen los *riesgos*), (C) los modos de ocupación del suelo y (D) las capacidades institucionales de gestión del riesgo hídrico (que operan sobre la producción social de las *exposiciones* y de las *vulnerabilidades*).

Una lectura sintética de estos componentes se materializa en una ausencia (una ignorancia) fundamental: la de “**saber (todos) qué hacer**”. En una enunciación también sintética, las determinantes de esa ausencia fueron:

- la insuficiencia, la desarticulación y la demora en la atención y la gestión de las acciones *durante* la emergencia;
- la ausencia de medidas/planes (previos) de prevención / corrección / preparación;
- el colapso energético (frente al cual no se previó disponer de fuentes energéticas alternativas) que obstaculizó la comunicación entre las instituciones, entre la población y entre ambos;
- la insuficiencia de sistemas de comunicación desde/hacia/entre/durante. Ausencia de planificación y uso de sistemas alternativos (por ejemplo, las redes de los radio-taxis proveyeron un apoyo significativo para informar el estado de la inundación en diversos puntos de la ciudad, pero esto fue espontáneo y no es claro hasta qué punto hubo coordinación efectiva);

- no hubo una autoridad que centralizara y distribuyera información y comunicaciones: el “caos” al que aluden muchos relatos y percepciones también se debió a la desarticulación institucional y a la superposición de muchas fuentes de información descentralizada y no verificada.
- La inexistencia de una gestión integrada del riesgo de inundaciones.

## (ii) La acción (¿Qué hacer?)

Hemos estructurado nuestra reflexión y nuestra investigación pivotando sobre las siguientes preguntas de base: ¿Cómo contribuir a que el próximo evento natural extremo en la región no derive en un desastre? ¿cómo contribuir a reducir los riesgos asociados a eventos naturales extremos y a minimizar sus impactos humanos, físicos, ambientales, sociales o económicos? ¿Cómo neutralizar, compensar y/o evitar *la reproducción de las condiciones* de exposición y vulnerabilidad social y territorial ante la posible materialización futura de las amenazas? ¿Cómo articular las necesidades, responsabilidades y capacidades, de (todos) los actores sociales? ¿Cómo estar preparados (todos) y saber qué hacer (todos) frente a las diferentes probabilidades y escenarios alternativos de riesgo? ¿Qué restricciones obturan la elaboración e instalación de ese **saber qué hacer** - entendido como un proceso colectivo de construcción y aprendizaje? ¿Cómo encararlas y resolverlas?

Los modos que se seleccionen y acuerden para responder estas preguntas son las trayectorias (estrategias) que se decida desplegar, los senderos a recorrer, las prioridades, los horizontes temporales, la distribución social y temporal de los costos y beneficios implícitos en esas selecciones y consensos, los proyectos y los instrumentos que deberán *tener lugar* para que aquellas condiciones sean modificadas o removidas y así, esas soluciones puedan ser *construidas*.

Esos modos son la **acción** que, como vimos, **depende de cómo hayamos definido el objeto**.

Para encarar y abordar el *problema* (las *condiciones de (re)producción del desastre*), hemos considerado pertinente y necesario elaborar y relacionar dos dispositivos componentes de un **Sistema de Información y de Soporte de Decisiones**: (a) uno técnico y (b) uno institucional:

- El **dispositivo técnico** asume la forma general de un instrumento complejo de conocimiento / información / monitoreo permanente de la evolución de los sistemas y subsistemas ambiental y socio-territorial y *de sus condicionantes y determinantes*, a escala de las cuencas y sub-cuencas hídricas involucradas.
- El **dispositivo institucional** se propone contribuir a articular las acciones de todos los diversos actores sociales (públicos, privados, comunitarios, de la sociedad civil) involucrados en la construcción del dispositivo técnico, en el monitoreo de los sistemas ambientales y socio-territoriales mencionados y en la prevención, preparación, atención y mitigación frente a la emergencia, así como a construir e instalar capacidades para la comunicación y la toma de decisiones.

La articulación entre ambos dispositivos **componen la acción** que en este proyecto nos propusimos desplegar como modo de intervención frente a las condiciones de (re)producción del desastre.

## (iii) **El actor** (¿Quiénes deben hacer qué?, ¿Cómo y quiénes articularán cuáles acciones?)

Esas dos definiciones previas (la del *objeto* y la de la *acción*) dependen de la particular articulación entre los actores que las configuraron y, a su turno, requieren de un nuevo actor singular que tenga la capacidad de representar la voluntad estratégica enunciada y la de encarar y orientar el desarrollo de la *acción* elegida para operar sobre el *objeto*. Todo esto es lo que en el proyecto hemos denominado *el dispositivo institucional*.

Ese nuevo actor (colectivo, multiactoral, interactivo, coparticipado, a veces acotado, eventualmente asambleario) es el *sujeto* de la intervención territorial. La definición y la construcción progresiva de ese actor complejo, también incluye la de las *reglas de juego* que habrán de regular procesos cruciales, tales como el de la producción, análisis e interpretación de la información y el de la toma de decisiones a la hora de resolver disyuntivas críticas durante el diseño y la implementación de la *acción*.

La red que componga a ese *sujeto* multi-actoral y esas reglas de juego *configuran* el dispositivo institucional, que terminará expresándose en el diseño y la construcción de un conjunto sistémico de *circuitos* que vinculen a diferentes actores sociales y en la elaboración consensuada de un conjunto de instrumentos y sistemas de información y monitoreo, *protocolos* de análisis, interpretación, actuación e intervención, contando con que ese relacionamiento y su funcionamiento eficaz sea continuamente coordinado - como condición de viabilidad de su operación y funcionamiento - por un *nodo articulador* que *finalmente* operaría como la autoridad de gestión del riesgo hídrico a escala de la cuenca.

Así, **Objeto, Acción y Actor** se definen recíprocamente en una acción simultánea - pero no instantánea, sino *continua, progresiva y recursiva* - desde el comienzo y a todo lo largo de la intervención.

El “sistema para la gestión integrada del riesgo hídrico” a cuya construcción aludimos desde el título de nuestro proyecto, da cuenta de esta tríada [Objeto / Acción / Actor], que comprende la construcción simultánea y recíproca (i) del dispositivo técnico y (ii) de las redes de actores institucionales y sociales que lo producen y que la autoridad de gestión del riesgo está llamada a *articular* (combinar, conectar) a través de la construcción del sistema de soporte, el establecimiento de diversos circuitos y la formalización de protocolos de actuación para los diferentes actores sociales involucrados en el monitoreo, la prevención, la preparación y las respuestas frente a los riesgos.

### **El problema (y su abordaje) como sistemas complejos**

Como ya hemos explicado, el objeto que hemos definido corresponde a un marco problemático complejo, multi-escalar y multi-causal, un producto de hechos y condiciones que lo configuraron. Para comprenderlo, hemos generado hipótesis explicativas y diagnósticas a las que opusimos un *contra-marco* a partir del cual hemos generado preguntas que escenificaran diversas acciones que nos permitieran mejorar la profundidad y calidad de nuestro conocimiento acerca de *los determinantes* del problema, así como planificar y construir los instrumentos necesarios para operar sobre ellos y *gestionar el riesgo*.

Decidimos que la manera de operar sobre este problema complejo sería a partir de estudiarlo desde la metódica sistémica y desde la interdisciplina, fase previa a la construcción de modelos orientados a formular y ensayar comportamientos futuros.

Este abordaje acerca de la complejidad del problema sería tanto una manera de *comprenderla* como una estrategia para *operar* sobre ella. A continuación, exponemos de manera sintética cómo abordamos – en forma sistémica - la resolución del problema.

### **El Sistema de Información y Soporte de Decisiones:**

El modelo propuesto construye o conforma un Sistema de Información y Soporte de Decisiones (SISD), constituido por los dos componentes ya mencionados, el dispositivo Técnico y el dispositivo Institucional.

El primero de ellos (Técnico) incluye cinco elementos sustanciales, donde cada uno de ellos comprende una serie de conocimientos más o menos expertos, procesos actuantes, métodos técnicas y herramientas de procesamiento específicas:

- (Elemento 1) Modelo digital de terreno (MDT), sustancial para comprender el soporte físico-natural donde se especializa la cuestión hidrológica y sostiene la construcción antrópica de objeto técnico, ciudad;
- (Elemento 2) Las características topográficas, geomorfológicas y geológicas del manto, aquel que la sociedad toma como situación de base y lo modifica y transforma para construir su hábitat;
- (Elemento 3) La dinámica hídrica, relativa a la escorrentía, absorción y percolación natural del agua en el suelo y subsuelo y el comportamiento final que deriva de su transformación;
- (Elemento 4) El sistema socio-territorial asociado (SAT), que produce y reproduce, en y la ciudad;
- (Elemento 5) El conjunto de las decisiones y acciones de los actores (individuales y colectivos, públicos, privados y comunitarios, con sus diferentes lógicas de actuación) que viven y hacen esa ciudad, así como redes de comunicación.

Pero lo sustancial no son sólo esos elementos sino las relaciones, articulaciones y entrecruzamientos entre ellos, que determinan propiedades emergentes, no visibles hasta este momento, correspondencia jerárquica de respuestas y acciones: EL MDT, representa de manera espacial la conformación topográfica en dos o tres dimensiones (Relación 1-2), lo cual condiciona la dinámica hídrica (superficial y subterránea) del área en cuestión (Relación 2-3). El sistema socio-territorial asociado transforma de manera antrópica la condición topográfica (Relación 2-4) y la dinámica hídrica de base o natural (Relación 3-4). Los actores sociales configuran la “forma” del soporte natural (Relación 5-2) que se visualiza en el MDT (Relación 1-5) y la dinámica hídrica (Relación 3-5) y construyen el sistema socio - territorial, que lo construye a sí mismo (Relación 4-5).

El segundo de ellos (Institucional), se conforma a partir de, por un lado:

- (Elemento 7) la producción y sistematización de la información y el conocimiento;
- (Elemento 8) Los circuitos de información para la toma de decisiones;
- (Elemento 9) los sistemas de adquisición de información y monitoreo, que deben permitir una evaluación continua.
- Por otro lado, (Elemento 10) la evaluación continua de las políticas públicas, no sólo por parte de los tomadores de decisión y los expertos técnicos, sino por la ciudadanía en su conjunto y por
- (Elemento 11), la capacitación y comunicación requerida al interior de la red interinstitucional y su nodo articulador (endógena) y también hacia la sociedad en su conjunto (exógena).

Estos dos dispositivos están constituidos para generar (procesar, analizar datos) aquella información relevante (Elemento 12), junto con la generación de hipótesis de trabajo para definir escenarios de riesgo, peligrosidad y vulnerabilidad (social, ambiental, territorial) que sea la base para la construcción y puesta en práctica de un sistema integrado de gestión del riesgo hídrico que incluya propuestas estructurales y no estructurales (tales como planes de contingencia y redes , circuitos y flujos comunicacionales). Otra aproximación posible es definir sub-sistemas a partir de sus complementariedades, articulaciones directas, respuestas o acciones significativas: Elementos 1-3; Elementos 1-2-4; Elementos 4-5, Elementos 7-8-9; Elementos 10-11.

## SISTEMA SOPORTE DE DECISIONES (SSD)

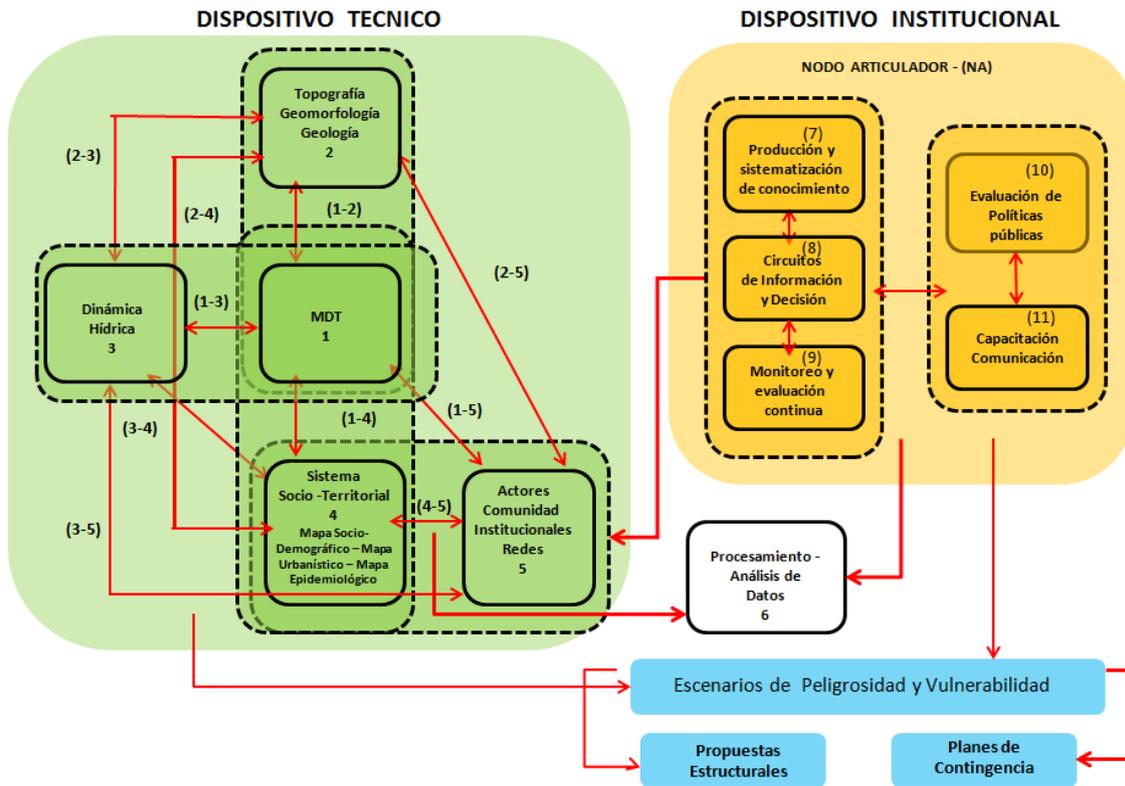


Fig. 2: Sistema de Información y Soporte de Decisiones, un sistema complejo.

### La construcción del dispositivo institucional

Ya se mencionó que, cuando sobrevino la tormenta extraordinaria de abril de 2013, los principales déficits del modelo de gestión que coadyuvaban con la *construcción del riesgo* fueron (a) la ausencia de redes y sistemas que *integrasen medidas* preventivas, preparatorias, de adaptación y de mitigación del riesgo hídrico y (b) la desarticulación entre *actores* institucionales (públicos, privados y comunitarios), así como entre ellos y la población y sus organizaciones. **La desarticulación fue, por tanto, temática, instrumental e institucional** y este es, en consecuencia, uno de los puntos focales a encarar en vistas a instalar, consolidar y mejorar sustancialmente la capacidad de gestión de riesgos en la región.

Así, la construcción de este dispositivo institucional que compone el Sistema de Soporte de Decisiones apunta a contribuir a instalar condiciones (a) que mejoren sustancialmente la capacidad de coordinación y articulación institucional, temática e instrumental entre los actores a involucrar en la gestión del riesgo en la región que abarca la cuenca hídrica intermedia de Vertiente Río de La Plata y (b) que culminen con la instalación de una Autoridad Regional de Gestión del Riesgo.

Hemos concebido que el proceso de *organización* de ese *dispositivo institucional* sería necesariamente progresivo. También que, en lugar de ser *formalmente establecido, instituido, declarado* u *ordenado* por una norma, ese dispositivo debería en cambio ser la resultante de un proceso de *construcción* de una *red interinstitucional y comunitaria* de carácter *comunicacional y operativa*, así como de un *conjunto específico de circuitos y responsabilidades propias y compartidas* por un conjunto de actores diversos a lo largo de un cierto tiempo. Esa *organización a construir* propende a que todos los actores involucrados en este sistema socio – territorial – ambiental “sepan

(aprendan) qué hacer” y qué decisiones tomar ante las eventuales manifestaciones del riesgo hídrico en diferentes circunstancias: a que conozcan cuál es la magnitud de los riesgos esperables en distintos lugares y en diversos escenarios posibles, qué responsabilidades asumir, cómo estar preparados, cómo y con quién vincularse y comunicarse, cómo y dónde desplazarse, a quién auxiliar dónde y cómo, dónde estarán las áreas seguras, cuáles serán los mecanismos para desplazarse con seguridad.

Propusimos que tanto (i) la tarea de *co-construir* esa red, como (ii) el apoyo al adecuado *funcionamiento* de la red construida – ella misma – fuera *coordinados* por un **nodo articulador** que operaría progresivamente como una *Autoridad de gestión*.

**Esenodo articulador**– esa proto-*autoridad de gestión* del riesgo hídrico en el ámbito de la cuenca - **no fue concebido como un superior jerárquico**. Sus funciones y responsabilidades principales no son las de *ordenar, comandar, decretar o regir*. Por el contrario, la acción de **‘articular’** remite a estructurar, componer, organizar, orquestar, ensamblar, unir, enlazar, juntar, acoplar, conjugar.

Así, ese nodo - esa *Autoridad* - habrá sido creada por la misma red *durante el proceso de su propia constitución (y como condición de la misma)* e investida de incumbencias, atributos y recursos para estimular y facilitar el funcionamiento adecuado de los circuitos de comunicación y de las condiciones de operación del *sistema de soporte de decisiones, mientras éste esté siendo montado*. El propósito, el objetivo y la función primordial de ese nodo son las de conectar, vincular, relacionar, concertar, orientar, conducir, **viabilizar**.

El proyecto ha propuesto que esta tarea fundamental - que converge hacia la construcción y articulación del **“saber qué hacer”** - puede ser eficientemente disparada y estructurada a través del intento de generar respuestas a la siguiente pregunta:

|   |
|---|
| <b>¿Quiénes, dónde, deben conocer qué informaciones, cómo, para tomar qué decisiones, cuándo?</b> |
|---|

## Colofón

En esta tarea y desde la interrelación entre las miradas e instrumentos propios de nuestras disciplinas de origen, hemos recorrido, con avances y retrocesos, un proceso de construcción progresiva de enfoques, conceptos, lenguajes e instrumentos compartidos, adecuados a la índole y a las dificultades de los problemas que queremos contribuir a enfocar y resolver.

Esperamos que este aporte pueda ser útil a toda la comunidad de la región y a otras regiones o situaciones territoriales similares donde la exposición y la vulnerabilidad frente al riesgo hídrico sea un tema a encarar y resolver.

## Referencias bibliográficas

Blaikie, P., Cannon, T., Davis, I. y Wisner, B. (1994). *At risk: natural hazard, people’s vulnerability and disasters*. Londres-Nueva York, Routledge.

Blaikie, P. et al. (1996). *Vulnerabilidad: el entorno social, político y económico de los desastres*, La Red, IT, Tercer Mundo Editores. Colombia,

Forrester, J.W. (1995). *Counterintuitive behaviour of social systems*. [www.clexchange.org](http://www.clexchange.org)

Funtowicz, S., Ravetz, J., (1993). *Science for the post-normal age*. *Futures* 25:7: pp 739-755, Elsevier.

García, R. (2006). *Sistemas complejos*. GEDISA, Buenos Aires

Kruse E., Sarandón R. y Gaspari F. (2012). *Impacto del Cambio Climático en el gran La Plata*. La Plata, Argentina.

Lavell, Alan (1996). *Degradación ambiental, riesgo y desastre urbano. Problemas y conceptos hacia la definición de una agenda de investigación* en M. A. Fernández (comp.), Ciudades en riesgo, Lima, La Red / USAL

Lavell, Alan (1998) *Un encuentro con la verdad: los desastres en América Latina durante 1998. Anuario social y político de América Latina y el Caribe*. FLACSO, Nueva Sociedad.

Maskrey, A. (ed.) (1993). Los desastres no son naturales. La Red, Tercer Mundo Edit. Bogotá.

Robirosa M. (2014), *El proyecto como proceso de interacción social referido a un recorte de la realidad compleja*.

Romanazzi P. (2014). *Aproximación a la estimación estadística de la Precipitación Máxima Probable (PMP) para La Plata, Provincia de Buenos Aires, Argentina* II Congreso Internacional de Hidrología de Llanuras. Santa Fe, Argentina.